

DISPOSITIVOS DE INTERACCIÓN ALTAMENTE INMERSIVOS

César Pumar García¹

¹Facultad de Informática.

Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Campus de Montegancedo s/n, Boadilla del Monte, 28660, Madrid

c.pumar@alumnos.upm.es

Resumen. Este artículo comenzará explicando qué es y como se implementa un dispositivo de interacción altamente inmersivo, dando especial importancia al paradigma de interacción utilizado, su estado comercial, las ventajas/desventajas de su uso y sus posibles aplicaciones. Para finalizar se nombrarán algunos ejemplos.

INTRODUCCIÓN

Este tipo de dispositivo, también conocido como Cave Automatic Virtual Environment o simplemente CAVES, se trata de una habitación en la cual se sitúan proyectores orientados hacia pantallas situadas en las paredes, techo o suelo, con la finalidad de crear una realidad virtual, y puede variar en el número de proyectores y pantallas utilizadas.

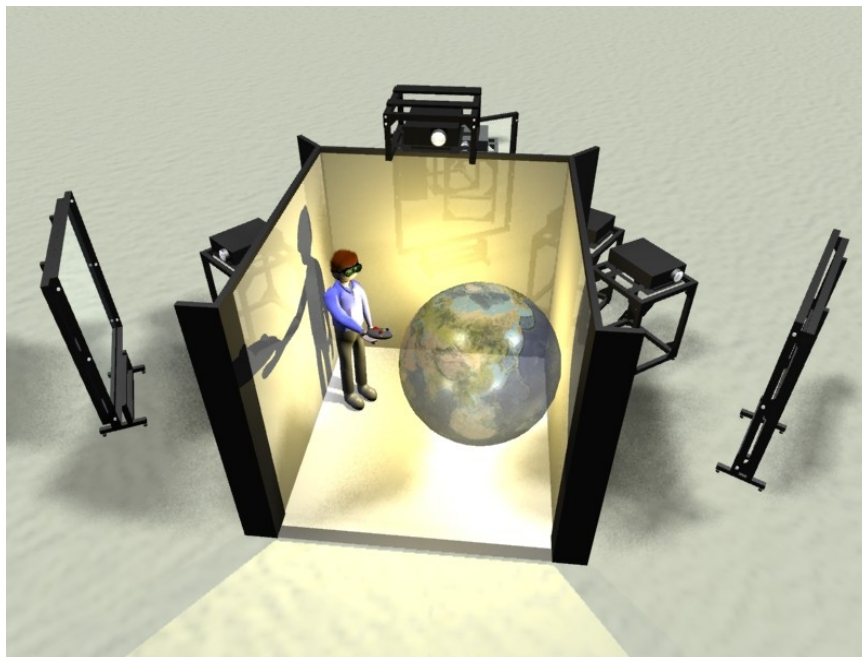


Figura 1. Representación gráfica de una CAVE.

Para que la inmersión sea mayor, las imágenes deben ser en 3D y para ello el usuario debe utilizar unas gafas 3D, que además impiden ver las aristas de la habitación.

Howard Rheingold¹ define la RV como una experiencia en la que una persona está "rodeada por una representación tridimensional generada por ordenador, y es capaz de verlo a través del mundo virtual y moverse en diferentes ángulos, para llegar a él, agarrarlo y darle forma".

Para que ésto sea posible el usuario debe encontrarse en medio de la habitación sin tapar la luz emitida por los proyectores. Para ello se monta un sistema de espejos que refleja la luz de los proyectores y le permite total libertad a la hora de situarse dentro de la cave.

La RV se encuadra en el área de la computación gráfica, y para llevarla a cabo es necesario utilizar un lenguaje de programación con sus respectivas rutinas gráficas. Éstas rutinas se incluyen en una librería llamada IRIS GL², y se utiliza con el lenguaje de programación C, principalmente (aunque también es soportada por ADA, C++, Fortran, Pascal o BASIC).

A modo de curiosidad, el nombre CAVE hace referencia al Mito de la Caverna, diálogo que se puede encontrar en la obra *República*³ de Platón. En él se discuten las diferencias entre lo que es real (el mundo inteligible, es decir, el exterior de la cueva y el Sol) y lo que no (el mundo sensible, las sombras de la cueva).

TIPO Y PARADIGMA DE INTERACCIÓN

Existen cuatro tipos de paradigmas de interacción persona-ordenador: Ordenador de sobremesa, realidad virtual, computación ubicua y realidad aumentada. Podemos situar a este tipo de dispositivos en la realidad virtual.

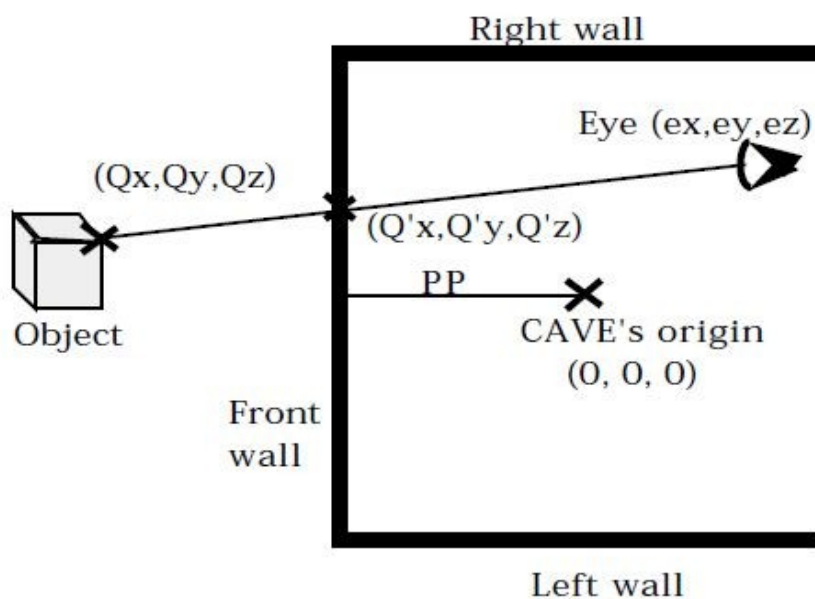


Figura 2. El objeto se proyecta sobre una pantalla, pero a ojos del usuario se encuentra fuera de la sala.

En cuanto al tipo de interacción se podría decir que es de entrada – salida⁴, ya que el usuario introduce sus movimientos en el sistema gracias a unos sensores situados en su cuerpo (manos y cabeza, principalmente) y como salida recibimos imágenes que actúan según los movimientos introducidos. El diseño es tal que el usuario se encuentra dentro de la CAVE pero está viendo un objeto que parece encontrarse fuera de ésta (figura 2).



Figura 3, a la izquierda. Guantes utilizados como sensores. Figura 4, a la derecha. Casco para visión en 3D.

Hay cuatro tecnologías esenciales para implementar los dispositivos de realidad virtual:

- Las visualizaciones, que sumergen al usuario en el mundo virtual.
- El sistema de renderizado de gráficos, que genera de 20 a 30 frames por segundo.
- El sistema de seguimiento, el cual informa continuamente sobre la posición del usuario.
- El sistema de construcción y mantenimiento de la base de datos que construye modelos realísticos del mundo real.

Además de éstas, hay otras cuatro tecnologías auxiliares:

- Sonido sintetizado.
- Fuerzas sintetizadas y otras sensaciones táctiles.
- Dispositivos, como guantes o casco, los cuales permiten interactuar al usuario.
- Técnicas de interacción que sustituyen las interacciones reales.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SU USO

Una de las principales ventajas de los entornos virtuales es la posibilidad que ofrece al usuario de ver objetos reales y objetos virtuales al mismo tiempo. Ésto permite al usuario ver su propio cuerpo o el de otras personas dentro de la CAVE. Por lo tanto no es necesario gastar tiempo y dinero en modelizar réplicas de objetos reales. De esta forma, los usuarios pueden interactuar con los objetos físicos y virtuales simultáneamente.

Estas ventajas también incluye desventajas, como que la situación de un objeto físico entre el usuario y la proyección puede ocultar objetos virtuales, pero no al contrario.

Por otra parte, el conflicto entre los estímulos de convergencia y acomodación generados por la situación de dos objetos (virtual y real) adyacentes puede dar lugar a la fatiga visual, y en algunos casos, mareos.

ESTADO COMERCIAL Y APLICACIONES

Actualmente podemos encontrarnos dispositivos de interacción altamente inmersivos en multitud de sistemas que encuentran en la realidad virtual una herramienta útil para su desarrollo⁴.

Una de las principales aplicaciones son los laboratorios virtuales. En ellos los científicos pueden tener la estructura de una molécula compleja en sus manos, adentrarse en tormentas o explorar galaxias distantes.

Por otra parte, los cirujanos pueden ensayar técnicas complejas antes de comenzar una operación real, y los mecánicos pueden utilizarla como un sistema de apoyo a la hora de reparar vehículos. Un comprador de una vivienda puede dar un paseo virtual por ella, cerrando puertas y abriendo ventanas. Además, el arquitecto puede utilizarla para anticiparse en errores de diseño y experiencias físicas con ambientes no construidos.

En el área de defensa se pueden encontrar aplicaciones tan útiles como la reparación de un reactor nuclear (CNRS y Comexe) o la simulación de operaciones calificadas de alto secreto (Thomson-Militaire).

La empresa francesa Videosystem utiliza la realidad virtual como apoyo en la selección de vestuario de los actores, escenarios y cámaras, mientras que la empresa británica W-Industries ha desarrollado su propio sistema, llamado Virtuality, y es utilizado en videojuegos, medicina e industria.

Como ejemplo de estas aplicaciones se explicará la utilizada por British Airways para una simulación del Boeing 747 (más conocido como Jumbo). Este simulador, valorado en 13 millones de dólares, consta de una plataforma que gira en función de las acciones seleccionadas por el piloto. Los mandos y dispositivos recrean con fidelidad una cabina de mandos, y la dinámica del vehículo y sus sonidos simulan la realidad con bastante claridad.

Esta empresa dispone de 18 simuladores en 4 edificios, uno especializado para cada tipo de avión. De esta forma los pilotos pueden practicar situaciones que podrían poner en peligro al avión y al piloto si se practicasen en un vuelo real.



Figura 5. Boeing 747 en vuelo. También conocido como Jumbo.

Referencias

1. Sandin, D; DeFanti, T. *Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE*. Electronic Visualization Laboratory (EVL), The University of Illinois at Chicago.
2. McLendon, P. *Graphics Library Programming Guide*. Silicon Graphics.
3. Platón. *La República*. La academia , Atenas.
4. Robert V. Kenyon, R; DeFanti, T; Sandin, D. *Visual Requirements for Virtual Environment Generation*. The University of Illinois at Chicago.